

(2 1 07. 04.)

REC'D 21 JUL 2004
WFO
PCT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

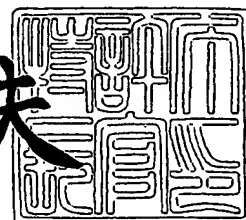
出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): 株式会社豊田中央研究所

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 AT-5646
【提出日】 平成15年 7月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60K 17/02
B60K 17/04

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 岩瀬 雄二

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 菅谷 正美

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道4 1番地の1 株式会社豊田中央研究所内
【氏名】 西澤 博幸

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道4 1番地の1 株式会社豊田中央研究所内
【氏名】 早川 喜三郎

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道4 1番地の1 株式会社豊田中央研究所内
【氏名】 大澤 正敬

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000003609
【氏名又は名称】 株式会社豊田中央研究所

【代理人】
【識別番号】 100071216
【弁理士】
【氏名又は名称】 明石 昌毅

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 016702
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9711686
【包括委任状番号】 0013674

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第一のポートから油が供給され第二のポートから油が排出されるとき第一の方向に作動状態を変え、前記第二のポートから油が供給され前記第一のポートから油が排出されるとき前記第一の方向とは逆の第二の方向に作動状態を変える油圧サーボ装置のための油圧制御装置にして、それぞれが圧油源からの油の供給を制御する油供給制御部と排油通路への導通を制御する油排出制御部とを有する第一および第二の油流制御弁と、前記第一および第二の油流制御弁の作動を制御する制御弁作動制御手段とを有し、前記第一のポートは前記第一の油流制御弁の前記油供給制御部より油を供給され得るようになっており、前記第二の油流制御弁の前記油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、前記第二のポートは前記第二の油流制御弁の前記油供給制御部より油を供給され得るようになっており、前記第一の油流制御弁の前記油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、前記制御弁作動制御手段による前記第一および第二の油流制御弁の作動制御により前記油圧サーボ装置の作動状態を制御するようになっており、ことを特徴とする油圧制御装置。

【請求項 2】

前記制御弁作動制御手段は、前記油圧サーボ装置の作動状態を前記第一の方向に変えるべきとき、前記第二の油流制御弁が前記圧油源からの油の供給を遮断し且つ前記排油通路への導通を遮断し、前記第一の油流制御弁のみを制御してそれを行うようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載の油圧制御装置。

【請求項 3】

前記制御弁作動制御手段は、前記油圧サーボ装置の作動状態を前記第二の方向に変えるべきとき、前記第一の油流制御弁が前記圧油源からの油の供給を遮断し且つ前記排油通路への導通を遮断し、前記第二の油流制御弁のみを制御してそれを行うようになっていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の油圧制御装置。

【請求項 4】

更に前記第一および第二のポートの入口を交互に選択的に切り換える油路切換手段を有することを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の油圧制御装置。

【請求項 5】

前記第一および第二のポートの少なくとも一方に前記第一および第二の油流制御弁をバイパスして圧油源からの圧油を減圧して供給する減圧油供給手段を有することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の油圧制御装置。

【請求項 6】

前記油圧サーボ装置は車両用変速装置であり、前記減圧油供給手段が圧油を供給するのは前記車両用変速装置をアップシフトさせるとき圧油が供給されるポートであることを特徴とする請求項 5 に記載の油圧制御装置。

【請求項 7】

前記減圧油供給手段は前記第一および第二の油流制御弁の一方が圧油を供給しない故障を起こしたとき作動されるようになっており、ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の油圧制御装置。

【請求項 8】

前記減圧油供給手段が作動されるときには前記圧油源の油圧が臨時に増大されるようになっており、ことを特徴とする請求項 5～7 のいずれかに記載の油圧制御装置。

【請求項 9】

前記減圧油供給手段が作動されているときには該油圧サーボ装置に入力するトルクを低減する制御がなされることを特徴とする請求項 5～8 のいずれかに記載の油圧制御装置。

【請求項 10】

前記油圧サーボ装置はトロイダル式無段変速機の変速制御装置であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の油圧制御装置。

【請求項 11】

前記油圧サーボ装置は車輛の駆動系に於けるトロイダル式無断変速機の変速制御装置であり、前記減圧油供給手段が作動されるときには車輛のエンジン出力を低減するようになっていることを特徴とする請求項 5 ～ 8 のいずれかに記載の油圧制御装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油流制御弁の対向接続による油圧制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧制御装置に係り、特に第一のポートから油が供給され第二のポートから油が排出されるとき第一の方向に作動状態を変え、第二のポートから油が供給され第一のポートから油が排出されるとき第一の方向とは逆の第二の方向に作動状態を変える油圧サーボ装置のための油圧制御装置に係る。

【背景技術】

【0002】

第一および第二のポートを備え、第一のポートから油が供給され、第二のポートから油が排出されるとき第一の方向に作動状態が変わり、逆に第二のポートから油が供給され、第一のポートから油が排出されるとき第一の方向とは逆の第二の方向に作動状態が変わるサーボ機構は、例えば車輛技術の分野に於いては、変速機、特にトロイダル式或はベルト式無段変速機に於ける如く、多くの機械装置の構成に於いて知られている。

【0003】

上記の如きサーボ機構を作動させるためには、圧油源からの油の供給を第一と第二のポートの間に切り換え、また同時に第二と第一のポートの排油路への接続を切り換えるサーボ弁を備えた油圧回路装置が設けられる。このような油圧回路装置に於けるサーボ弁は、一般に弁スプールの切り換え移動に応じて何れか一方が圧油供給ポートに接続される2つの油圧供給ポートと、何れか一方が排油通路に接続される2つのドレーンポートとを備えた所謂4ポート型のサーボ弁である。トロイダル型無段変速装置に対するそのような4ポート型のサーボ弁を含む油圧回路の一例は下記の特許文献1に示されている。

【特許文献1】 特開 2002-276786

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の如きサーボ機構の作動が4ポート型のサーボ弁により制御される構造に於いては、サーボ弁にスティック等が生じ、一方のポートへの油圧の供給が止まらなくなると、サーボ機構の一方向への作動が止まらなくなり、サーボ機構を組み込んだ装置が車輛の変速装置である場合、そのことによって変速比が急増し、車輛に急減速が作用して走行不安定を生じたり、或は逆に変速装置が低い変速比に固定されたままとなり、車輛の再発進ができなくなる等の不都合が生ずる恐れがある。

【0005】

本発明は、弁のスティック等によりサーボ機構が正常な制御機能を失ってしまうという障害を抑制できるよう改良された油圧制御装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するものとして、本発明は、第一のポートから油が供給され第二のポートから油が排出されるとき第一の方向に作動状態を変え、前記第二のポートから油が供給され前記第一のポートから油が排出されるとき前記第一の方向とは逆の第二の方向に作動状態を変える油圧サーボ装置のための油圧制御装置にして、それぞれが圧油源からの油の供給を制御する油供給制御部と排油通路への導通を制御する油排出制御部とを有する第一および第二の油流制御弁と、前記第一および第二の油流制御弁の作動を制御する制御弁作動制御手段とを有し、前記第一のポートは前記第一の油流制御弁の前記油供給制御部より油を供給され得るようになっておりと共に前記第二の油流制御弁の前記油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、前記第二のポートは前記第二の油流制御弁の前記油供給制御部より油を供給され得るようになっておりと共に前記第一の油流制御弁の前記油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、前記制御弁作動制御手段による前記第一および第二の油流制御弁の作動制御により前記油圧サーボ装置の作動状態を制

御するようになっていいることを特徴とする油圧制御装置を提供するものである。尚、かかる油圧制御装置は、トロイダル式無段変速機の変速制御に適したものである。

【0007】

上記の如き油圧制御装置に於いて、前記制御弁作動制御手段は、前記油圧サーボ装置の作動状態を前記第一の方向に変えるべきとき、前記第二の油流制御弁が前記圧油源からの油の供給を遮断でき且つ前記排油通路への導通を遮断できるときには、前記第一の油流制御弁のみを制御してそれを行い、また前記油圧サーボ装置の作動状態を前記第二の方向に変えるべきとき、前記第一の油流制御弁が前記圧油源からの油の供給を遮断でき且つ前記排油通路への導通を遮断できるときには、前記第二の油流制御弁のみを制御してそれを行うようになっていいてよい。

【0008】

また、油圧制御装置には、前記第一および第二のポートの入口を交互に選択的に切り換える油路切換手段が設けられてよい。

【0009】

また、第一および第二のポートの少なくとも一方に第一および第二の油流制御弁の制御ポートをバイパスして圧油源からの圧油を減圧して供給する減圧油供給手段が設けられてよい。この場合、油圧サーボ装置は車輛用変速装置であり、前記減圧油供給手段が圧油を供給するのは該車輛用変速装置をアップシフトさせるとき圧油が供給されるポートであってよい。また、かかる減圧油供給手段は常時作動するようになっていてもよいが、第一および第二の油流制御弁の一方が圧油を供給しない故障を起こしたとき作動されるようになっていてもよい。また、かかる減圧油供給手段が作動されるときには圧油源の油圧が臨時に増大されるようになっていてもよく、また、該油圧サーボ装置（無段変速機部）に入力されるが伝達するトルク、例えばエンジントルクを低減する制御がなされるようになっていてもよい。

【0010】

以上の如き油圧制御装置は、特にトロイダル式無段変速機の変速制御装置として実施されるに適したものである。

【発明の効果】

【0011】

上記の如く、第一のポートから油が供給され第二のポートから油が排出されるとき第一の方向に作動状態を変え、第二のポートから油が供給され第一のポートから油が排出されるとき第一の方向とは逆の第二の方向に作動状態を変える油圧サーボ装置のための油圧制御装置に於いて、それぞれが圧油源からの油の供給を制御する油供給制御部と排油通路への導通を制御する油排出制御部とを有する第一および第二の油流制御弁と、これら第一および第二の油流制御弁の作動を制御する制御弁作動制御手段とを有し、第一のポートは第一の油流制御弁の油供給制御部より油を供給され得るようになっていいると共に第二の油流制御弁の油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、第二のポートは第二の油流制御弁の油供給制御部より油を供給され得るようになっていいると共に第一の油流制御弁の油排出制御部を経て油を排出され得るようになっており、制御弁作動制御手段による第一および第二の油流制御弁の作動制御により油圧サーボ装置の作動状態が制御されるようになっていれば、第一および第二の油流制御弁が正常に作動しているときには、第一または第二の油流制御弁のみを作動させて油圧サーボ装置の作動状態を第一の方向または第二の方向に変えることができ、また第一または第二の油流制御弁に油流の供給が止まらない障害が生じたときには、第二または第一の油流制御弁の作動により第一または第二の油流制御弁の過剰な油の供給を抑制して油圧サーボ装置の作動状態を制御下に維持することができる。

【0012】

或はまた、油圧サーボ装置の作動状態を第一の方向または第二の方向に変えるに当っては、油圧サーボ装置の作動状態を第一の方向に変えるには第一の油流制御弁のみを作動させ、油圧サーボ装置の作動状態を第二の方向に変えるには第二の油流制御弁のみを作動さ

せるようにすることがでる。そして、第一または第二の油流制御弁に油圧の供給が止まらない障害が生じたときには、第二または第一の油流制御弁の作動により第一または第二の油流制御弁の油の過剰な供給を抑制して油圧サーボ装置の作動状態を制御下に維持することができる。

【0013】

即ち、油圧サーボ装置の作動状態を第一の方向に変えるべきときには、第二の油流制御弁は圧油源からの油の供給を遮断し且つ排油通路への導通を遮断した状態とし、第一の油流制御弁のみを制御してそれを行い、油圧サーボ装置の作動状態を第二の方向に変えるべきときには、第一の油流制御弁は圧油源からの油の供給を遮断し且つ排油通路への導通を遮断した状態とし、第二の油流制御弁のみを制御してそれを行うよう、油圧サーボ装置の全ての作動状態に対し、その都度一時に一つの油流制御弁を作動させた制御により対応することができ、一つの4ポート型制御弁が2つに分けて設けられても制御上何らの複雑化は生じない。

【0014】

その上で、第一の油流制御弁にスティック等が生じて第一の油流制御弁からの油の供給が止まらなくなったときには、第二の油流制御弁を開方向に作動させれば、第一の油流制御弁からの油を適宜排油通路へ逃がすことにより油圧サーボ装置が第一の方向へ所定の目標位置を越えて行き過ぎてしまうことを阻止することができ、また必要ならば油圧サーボ装置の第一の方向への行き過ぎを元の位置へ向けて戻すことができる。この場合、第一の油流制御弁からの止まらなくなった油の供給が弁の全開に当る量でない限り、第二の油流制御弁の開度を適宜増大させることにより第一の油流制御弁からの止まらなくなった油の供給に打ち勝って油圧サーボ装置を第二の方向へ状態変化させる機能も失わないようにすることができる。第二の油流制御弁にスティック等が生じて第二の油流制御弁からの油の供給が止まらなくなったときには、第一の油流制御弁により同様の補助制御が得られる。

【0015】

更に、上記の如き油圧制御装置に於いて、第一および第二のポートの入口を交互に選択的に切り換える油路切換手段が設けられていれば、第一および第二の油流制御弁の何れか一方にその油供給制御部より油が供給されない不具合が生じたとき、油路切換手段により第一および第二のポートの入口を臨時に切り換え、他方の油流制御弁の油供給制御部より供給される油によりサーボ装置を所望通り作動させることができる。

【0016】

更に、第一および第二のポートの少なくとも一方に第一および第二の油流制御弁の制御ポートをバイパスして圧油源からの圧油を減圧して供給する減圧油供給手段がもうけられれば、第一または第二の油流制御弁がスティックや断線により油圧を供給しない故障を生じたとき、上記のサーボ弁によらずとも或る程度の両方向への制御性を確保することができる。

【0017】

油圧サーボ装置が車輛用変速装置であり、前記減圧油供給手段が圧油を供給するのは車輛用変速装置をアップシフトさせるとき圧油が供給されるポートであれば、第一または第二の油流制御弁に何らかの故障が生ずることによりアップシフト用ポートに所期の油圧が得られなくなっても、そのことによって変速装置のダウンシフトが生ずることが回避され、そのような不意の急激なダウンシフトにより車輛の走行安定性が損なわれることが回避される。かかる減圧油供給手段は、常時作動するようになっていてもよいが、かかる減圧油供給手段を第一または第二の油流制御弁から所期の油圧がこないことに応答して起動させるのは容易であり、またかかるバイアスの圧力は制御の対称性を多少歪ませるので、かかる減圧油供給手段は第一または第二の油流制御弁が圧油を供給しない故障を起こしたときのみ作動されるようになっていれば、正常時の制御を歪ませることなく非常時にのみ有効な制御を得ることができる。

【0018】

減圧油供給手段が作動されるときには圧油源の油圧が臨時に増大されるようになってい

れば、減圧油供給手段が常時作動されていても、それによる制御の歪みを小さくした上で、必要時に減圧油供給手段の効果を最大限に発揮させることができる。

【0019】

油圧サーボ装置（例えば無段変速機部）に入力されるトルク（たとえばエンジントルク）を低減する制御がなされれば、油圧サーボ装置の制御が減圧油供給手段による圧油のみ頼って行われる場合にも、油圧サーボ装置に於ける特定の状態（例えばダウンシフト）となる可能性を排除することができる。

【0020】

油圧サーボ装置がトロイダル式無段変速機の変速制御装置であるときには、制御油圧は変速装置をアップシフトすべきとき或いはダウンシフトをすべきときに限って個別の油圧として供給されることが求められるので、個別の油圧を個別の油流制御弁により制御する本発明はこれによく適したものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

添付の図1は本発明をトロイダル型無段変速機の変速制御用油圧制御装置に適用した一つの実施の形態を示す概略図である。図に於いて、10はトロイダル型無段変速機としては周知の構造に於けるパワーローラであり、トラニオン12より偏心軸14を経て支持されて図には示されていない一对のディスクの間に挟圧された状態に配置され、一对のディスクに対する傾動角を変えることにより、一对のディスク間に伝達される回転動力の変速比を変更するようになっている。一对のディスクに対するパワーローラの傾動角の変更は、トラニオン12が油圧アクチュエータ16により図にて上下に一時的に変位されることによりもたらされる。

【0022】

即ち、パワーローラの中心軸線がディスクの中心軸線に交差しているときには、パワーローラがディスクに対し如何なる傾動角にあっても、駆動側ディスクがパワーローラとの接触点に於いてパワーローラに及ぼす力はパワーローラの傾動軸線に平行に作用し、従ってパワーローラには傾動角を変更させる力は作用しないが、パワーローラの中心軸線がディスクの中心軸線に対し上下何れか一方に変位されると、パワーローラと駆動側ディスクとの接点で見て、変位方向がディスクの回転方向に沿う方向であれば、パワーローラにはそれを駆動側ディスクの中心へ向かわせる方向の力が作用することから、パワーローラは変速比を増大させる方向（即ちダウンシフト方向）に傾動され、また逆に、変位方向がディスクの回転方向に逆らう方向であれば、パワーローラにはそれを駆動側ディスクの中心より遠ざける方向の力が作用することから、パワーローラは変速比を減小させる方向（即ちアップシフト方向）に傾動される。

【0023】

こうして変速比を一定に保つべきときには、駆動側ディスクよりパワーローラに及ぼされる駆動力に抗するだけの力をトラニオンに与えてパワーローラをその中心軸線が駆動ディスク（従ってまた被駆動ディスク）の中心軸線に交差する位置に維持し、変速比を変更すべきときには、随時パワーローラの中心軸線をディスクの中心軸線に対し一時変位させることにより変速比を増減させることができる。図示の実施の形態に於いては、パワーローラ10は図には示されていない駆動ディスクとの接触点に於いて下向きに駆動されるようになっており、パワーローラ10がその中心軸線を駆動ディスクの中心軸線に交差させる中立位置より下方へ変位されると変速比は増大側に変更され（即ちダウンシフトされ）、パワーローラ10がその中立位置より上方へ変位されると変速比は減小側に変更される（即ちアップシフトされる）ようになっている。

【0024】

油圧アクチュエータ16はトラニオン12の下端と連結されたピストン18と、該ピストンの下方に形成された油圧室20と、該ピストンの上方に形成された油圧室22とを有しており、ポート24より油圧室20内へ油が給入され、ポート26より油圧室22内の油が排出されることによりピストン18が上向きに変位されてアップシフトを生じ、逆に

ポート 26 より油圧室 22 内へ油が給入され、ポートを 24 より油圧室 22 内の油が排出されることによりピストン 18 が下向きに変位されてダウンシフトを生ずるようになっている。

【0025】

パワーローラと駆動ディスクおよび被駆動ディスクの間には必要な回転動力を伝達するに足る摩擦力を発生させるべく強い押圧力が作用されており、従ってパワーローラをトラニオンごと上下に変位させるには各摺動係合部に於ける摩擦を打ち勝つだけの強い力が必要である。またパワーローラ 10 には上記の通り駆動側ディスクより下向きの駆動力が及ぼされており、またピストン 18 にはトラニオンその他の重力が作用しているので、特にトラニオン 12 を上向きに変位させるには強い力が必要である。いずれにしてもここでの油の処理は所謂油圧制御である。しかし、トロイダル型無段変速機に於ける変速制御は、本質的にはパワーローラの上下変位の制御であり、油は非圧縮性であるので、本発明の対象である油圧制御装置の作動は、本質的には油圧室 20 および 22 に対する油の出し入れの量の制御である。

【0026】

油圧室 20 および 22 に対する油の給排制御のための図示の油圧制御装置は、油圧ポンプ等よりなる圧油源 28 と、2つの油流制御弁 30 および 32 と、排油溜 34 とを含んでいる。油流制御弁 30 は、給油取入れポート 36、給油取出しポート 38、排油取入れポート 40、排油取出しポート 42 を備えた弁ハウジング 44 と、ポート 36 と 38 の間の連通または遮断およびポート 40 と 42 の間の連通または遮断を制御する弁スプール 46 と、該弁スプールをポート 36 と 38 の間を遮断しまたポート 40 と 42 の間を遮断する位置へ付勢する圧縮コイルばね 48 と、弁スプール 46 を圧縮コイルばね 48 のばね力に抗してポート 36 と 38 の間を連通しまたポート 40 と 42 の間を連通する位置へ駆動する電磁駆動装置 50 とを含んでいる。

【0027】

同様に、油流制御弁 32 は、給油取入れポート 52、給油取出しポート 54、排油取入れポート 56、排油取出しポート 58 を備えた弁ハウジング 60 と、ポート 52 と 54 の間の連通または遮断およびポート 56 と 58 の間の連通または遮断を制御する弁スプール 62 と、該スプールをポート 52 と 54 の間を遮断しまたポート 56 と 58 の間を遮断する位置へ付勢する圧縮コイルばね 64 と、弁スプール 62 を圧縮コイルばね 64 のばね力に抗してポート 52 と 54 の間を連通しまたポート 56 と 58 の間を連通する位置へ駆動する電磁駆動装置 66 とを含んでいる。

【0028】

圧油源 28 は、一方では、油路 68 と 70 を経て油流制御弁 30 の給油取入れポート 36 に接続され、これに対応する給油取出しポート 38 は油路 72 と 74 を経てトロイダル型無段変速機のポート 24 に接続されている。かかる給油経路に対応して、トロイダル型無段変速機のポート 26 は油路 76 と 78 を経て油流制御弁 30 の排油取入れポート 40 に接続され、これに対応する排油取出しポート 42 は油路 80 と 82 を経て排油溜 34 に接続されている。

【0029】

しかし、また、圧油源 28 は、他方では、油路 68 と 84 を経て油流制御弁 32 の給油取入れポート 52 に接続され、これに対応する給油取出しポート 54 は油路 86 と 76 を経てトロイダル型無段変速機のポート 26 に接続されている。かかる給油経路に対応して、トロイダル型無段変速機のポート 24 は、油路 74 と 88 を経て油流制御弁 32 の排油取入れポート 56 に接続され、これに対応する排油取出しポート 58 は油路 90 と 82 を経て排油溜 34 に接続されている。油流制御弁 30 および 32 の電磁駆動装置 50 および 66 への通電は、マイクロコンピュータを備えた制御弁作動制御手段 92 により制御されるようになっている。

【0030】

上記の如き構成に於いて、任意の変速比を所定の目標値まで減小させるべきときには、

制御弁作動制御手段 92 の制御により、先ず、油流制御弁 30 の電磁駆動装置 50 のみに電流 I_u が供給される。図 2 の A に示す如く電流値が I_{uo} 以上となったところで給油取入れポート 36 と給油取出し 38 の間の連通が始まり、トロイダル型無段変速機のピストン室 20 には電流 I_u に応じた油量 Q (L/min) が供給される。またこのとき反対側のポート 26 は排油取入れポート 40 と排油取出しポート 42 の連通により排油溜り 34 に連通される。このとき油圧室 20 内の油圧 P_u は、図 2 の B に示す如く電流が I_{uo} を越えたところから最高値 P_{u1} まで急速に上昇する。

【0031】

こうしてピストン 18 が上方へ変位されると、パワーローラは変速比を減小させる方向（アップシフト方向）に偏向されるので、その結果生じた変速比の変化が図には示されていないパワーローラの偏向角度を検出するセンサ等により検出され、その信号が制御弁作動制御手段 92 へ送られる。変速比の変化につれて制御弁作動制御手段 92 は適当なフィードバック制御を実行し、パワーローラ 10 に所望の傾動が生じ或いは生ずる見通しが立ったところで、電磁駆動装置 50 への供給電流を減少させて行き、終には停止する。次いで油流制御弁 32 の電磁駆動装置 66 のみへ電流 I_d を供給してピストン 18 を中立位置まで戻すことが行なわれる。このときには、電流値が I_{do} 以上となったところで給油取入れポート 52 と給油取出し 54 の間が連通され、トロイダル型無段変速機のピストン室 22 には電流 I_d に応じた油量 Q (L/min)（但し流れ方向を考慮すれば $-Q$ (L/min)）が供給される。またこのとき反対側のポート 24 は排油取入れポート 56 と排油取出しポート 58 の連通により排油溜り 34 に連通される。これは図 2 の A に示す通りであり、このとき油流制御弁 32 の電磁駆動装置 66 へ供給される電流 I_d と油圧室 22 に供給される油圧 P_d の関係は図 2 の B に示す通りである。油圧 P_d は電流 I_d が I_{do} を越えたところから急速に最大値 P_{d1} まで上昇する。

【0032】

無段変速機の変速比を増大させるダウンシフト制御は、上記と逆に、先ず油流制御弁 32 のみを作動させてパワーロータ 10 を下方へ変位させ、次いで油流制御弁 30 のみを作動させてパワーロータ 10 を上方へ変位させて元の中立位置に戻す要領にて行われる。

【0033】

かかる構成に於いて、今、油流制御弁 32 を作動させて無段変速機の変速比を増大させるダウンシフト制御を行っている最中に油流制御弁 32 に異物の噛込み等によるスティックが生じ、電磁駆動装置 66 への通電を切っても弁スプール 62 が全閉位置まで戻らなくなったとする。かかる状態をそのまま放置すると、無段変速機の油圧室 22 への油の供給が続けられ、目標変速比に到達しても更にたをダウンシフトを続けてしまうという不具合を生じることとなる。

【0034】

そこで、そのような異常事態が、例えば上記の図には示されていないパワーローラ偏向角度センサにより検知されたときには、油流制御弁 30 を作動させ、その排油取入れポート 40 と排油取出しポート 42 とを連通させ、スティックを生じた油流制御弁 32 の給油取出しポート 54 より無段変速機の油圧室 22 へ向けて送られつつある油を排油溜り 34 へ向けて逃がし、また一方で油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 に現れる油を無段変速機の油圧室 20 へ向けて供給し、これら両作用により無段変速機の異常な変速比増大を迅速に停止させ、また必要ならば変速比を減小方向に後戻りさせることもできる。

【0035】

同様に、油流制御弁 30 を作動させて無段変速機の変速比を減小させるアップシフト制御を行っている最中に油流制御弁 30 に異物の噛込み等によるスティックが生じ、電磁駆動装置 50 への通電を切っても弁スプール 46 が全閉位置まで戻らなくなった場合、かかる状態をそのまま放置すると、無段変速機の油圧室 20 への油の供給が続けられ、無段変速機が最小変速比に固定された状態となり、車輛が一旦停止されると、発進が困難になるという不都合が生ずる恐れがある。

【0036】

このような異常事態に対しても、そのことが例えば上記のパワーローラ偏向角度センサにより検知されたときには、油流制御弁 32 を作動させ、その排油取入れポート 56 と排油取出しポート 58 とを連通させ、スティックを生じた油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 より無段変速機の油圧室 20 へ向けて送られつつある油を排油溜 34 へ向けて逃がし、また一方で油流制御弁 32 の給油取出しポート 54 に現れる油を無段変速機の油圧室 22 へ向けて供給し、これら両作用により無段変速機の異常な変速比減小を停止させ、また必要ならば変速比を増大方向に後戻りさせることもできる。

【0037】

また、油流制御弁 30 および 32 には、弁座部に於ける異物の噛込み等により上記の如く電磁駆動装置 50 または 66 への通電が切られても弁スプールが全閉位置まで戻らなくなるという障害が生ずる恐れがあると共に、電磁駆動装置 50 または 66 に係る電気系統の故障または弁座部に於ける異物の噛込み等により、電磁駆動装置 50 または 66 に通電を行っても弁スプールに所期の変位が生ぜず、それらの給油取出しポート 38 または 54 に所期の圧油が現れないという障害が生ずる恐れもある。

【0038】

この点に関し、上記の如く無段変速機の変速比を小さくする制御、即ちアップシフト制御は、油流制御弁 30 のみを用いて行われ、無段変速機の変速比を大きくする制御、即ちダウンシフト制御は、油流制御弁 32 のみを用いて行われるようになっていれば、油流制御弁 32 の給油取出しポート 54 に所期の圧油が現れないという障害が生じてても、アップシフト制御の制御性は失われず、また油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 に所期の圧油が現れないという障害が生じてても、ダウンシフト制御の制御性は失われないという利点が得られる。

【0039】

図 3 は上に説明した実施の形態にサーボ弁 94 を追加した他の一つの実施の形態を示す図 1 と同様の図である。サーボ弁 94 は制御弁作動制御手段 92 により適時 a の状態と b の状態との間に切り換えられるようになっている。

【0040】

かかるサーボ弁 94 を設けることにより、油流制御弁 30 または 32 の給油取出しポート 38 または 54 のいずれかに所期の圧油が現れないという障害が生じてても、アップシフト制御およびダウンシフト制御のいずれの制御性も失われないようにすることができる。

【0041】

即ち、サーボ弁が a の状態に切り換えられているときには、油圧制御装置は図 1 および 2 について上に説明した要領にて作動されれば、正常時の作動に加えて、油流制御弁 30 または 32 にスティック等が生じて油圧の供給が止まらなくなったとき、他方の油流制御弁によりそれを抑制することができる。また、電磁駆動装置 50 が作動しなくなったときには、アップシフトはできなくなるが、ダウンシフトは妨げられず、逆に電磁駆動装置 66 が作動しなくなったときには、ダウンシフトはできなくなるが、アップシフトは妨げられない。しかし、油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 に所期の油圧が現れない故障が生じると、そのままではアップシフトが行なえなくなる。そこで、油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 に所期の油圧が現れない故障が生じたときには、アップシフトを行なうときのみサーボ弁を b の状態に切り換える制御を追加すれば、油流制御弁 30 の給油取出しポート 38 に所期の油圧が現れない故障が生じててもアップシフト制御を確保することができる。

【0042】

同様に、油流制御弁 32 の給油取出しポート 54 に所期の油圧が現れない故障が生じたときには、そのままではダウンシフトが行なえなくなるが、そのときには、ダウンシフトを行なうときのみサーボ弁を b の状態に切り換える制御を追加すれば、油流制御弁 32 の給油取出しポート 54 に所期の油圧が現れない故障が生じててもダウンシフト制御を確保することができる。

【0043】

図4は本発明の更に他の一つの実施の形態を示す図1と同様のトロイダル型無段変速機の変速制御用油圧制御装置を示す概略図である。この実施の形態の於いては、圧油源28からの圧油を減圧手段96にて減圧して油圧アクチュエータ16のポート24へ直接供給する油路が設けられている。減圧手段96はこの油圧制御装置の作動中常時作動されるか、或いは制御弁作動制御手段92の制御下に置かれ、油流制御弁30がその給油取り出しポート38に油圧を生じない故障を起こしたことが図には示されていない適当な油圧検出手段等により検出されたときのみ作動して、圧油源からの圧油の圧力のある中間的圧力に減圧した圧油を供給するようになっていてもよい。

【0044】

上記の通りパワーローラは、駆動ディスクにより駆動される際、該駆動ディスクに対し両者の接点に於ける駆動ディスクの移動方向に変位されると、変速比を増大させる方向に傾動する。図示の実施の形態の於いては、変速比が増大するのはパワーローラが下方へ変位するときである。従って、油流制御弁30または32に於ける何らかの故障により油圧室20内の油圧が突然維持されなくなると、ピストン18は駆動ディスクからパワーローラ10に及ぼされている駆動力と、パワーローラおよびトラニオンの自重も加わって、トラニオン12は急速に下方、即ちダウンシフト方向に変位する恐れがある。車輛に於ける不意の急速なダウンシフトは車輛の走行安定性を損なう。

【0045】

この点に関し、図4に示す如く下方の油圧室20に対し常時作動するか、或いは油流制御弁30がその給油取り出しポート38に油圧を生じない故障をおこしたことが図には示されていない適当な油圧検出手段等により検出されたときのみ作動する減圧手段96により、圧油源からの圧油の圧力のある中間的圧力に減圧した圧油が油圧室20へ供給されるようになっていれば、油圧室20内の油圧が突然維持されなくなって不意の急激なダウンシフトが生ずることを防止することができる。

【0046】

上記の減圧手段96により生成される油圧は図2のBに於いて P_c として示されている如き中間的な値の圧力であってよい。かかる圧力が常時供給されていると、油流制御弁30および32の電磁駆動装置50および66への電流 I_u および I_d の供給に対する油圧室20および22に於ける油圧 P_u および P_d の関係は、油流制御弁30および32が正常に作動しているときには、図2のBでみて、実線による $P_{u1}/0/P_{d1}$ の如き特性から破線による $P_{u1}/P_c/0/P_{d1}-P_c$ の如き特性に変更される。そして、油流制御弁30が圧油を供給しなくなったときには、 $P_c/0/P_{d1}-P_c$ の特性による制御が得られる。こうして油流制御弁30に圧油を供給しなくなる故障生じてもトロイダル変速機に急激なダウンシフトが生ずることは回避される。

【0047】

現圧油供給手段96が、制御弁作動制御手段92の制御の下に、油流制御弁30が圧油を供給しなくなったときのみ作動されるようになっている場合には、現圧油供給手段96を作動させるときには、 P_{d1} を臨時に増大させる制御が行われれば、図2のBに於ける油圧 $P_{d1}-P_c$ の値を通常作動時の P_{d1} の値により近づけることができる。

【0048】

また、油流制御弁30からの圧油が得られなくなったときには、アップシフト用の油圧は P_{u1} より P_c に下り、ダウンシフト用の油圧は P_{d1} より $P_{d1}-P_c$ に下がるが、このときトロイダル変速機の駆動源である図には示されていないエンジンのトルクを電子スロットルの絞り等により低減する制御が行われれば、アップシフト用或いはダウンシフト用の制御油圧の低減の下でもトロイダル変速機を滑りが生じない状態にて作動させることができる。

【0049】

尚、図4の実施の形態に於いては、減圧手段96を油流制御弁30および32とは別の装置として示したが、かかる減圧手段は油流制御弁30または32或は油圧アクチュエータ16の一部に適当な減圧ポート或は切欠き等を設けることによって得られてもよい。

【0050】

以上に於いては本発明をいくつかの実施の形態について詳細に説明したが、これらの実施の形態について本発明の範囲内にて種々の変更が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明をトロイダル型無段変速機の変速制御用油圧制御装置に適用した一つの実施の形態を示す概略図。

【図2】図1に示す油圧制御装置の作動を示すグラフであり、図Aは油流制御弁30、32の電磁駆動装置50、66への供給電流 I_u 、 I_d と油圧室20、22へ供給される圧油の流量 Q との関係を示し、図Bは電流 I_u 、 I_d と油圧室20、22へ供給される圧油の圧力 P_u 、 P_d の関係を示す。

【図3】図1のトロイダル型無段変速機の変速制御用油圧制御装置にサーボ弁94を追加した他の一つの実施の形態を示す概略図。

【図4】図1のトロイダル型無段変速機の変速制御用油圧制御装置に減圧油供給手段を追加した他の一つの実施の形態を示す概略図。

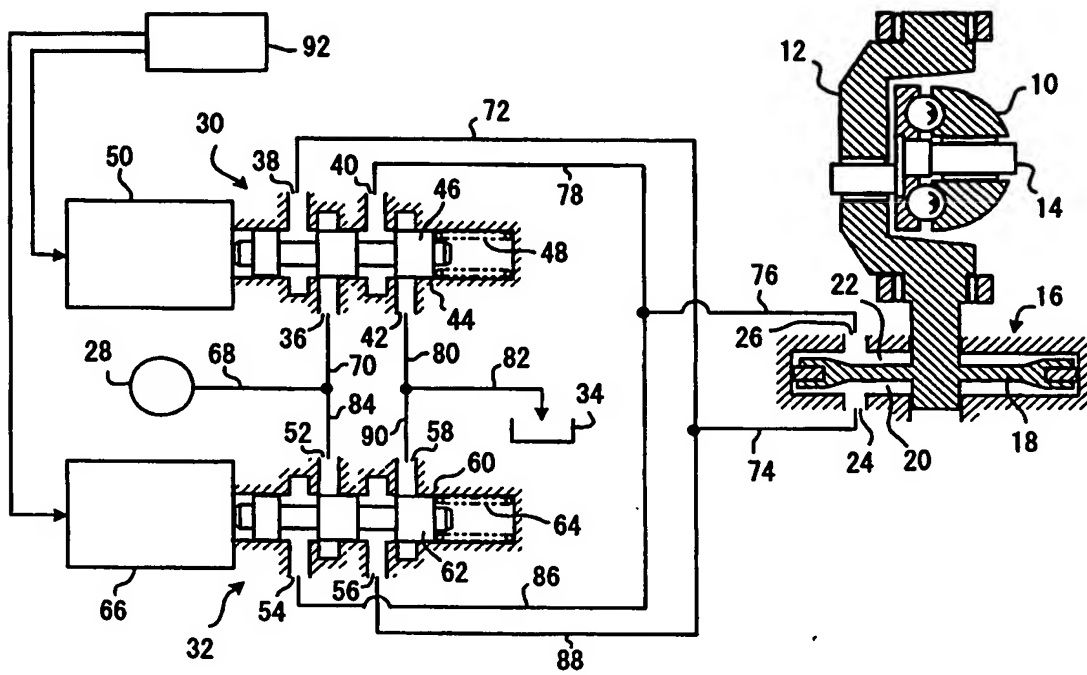
【符号の説明】

【0052】

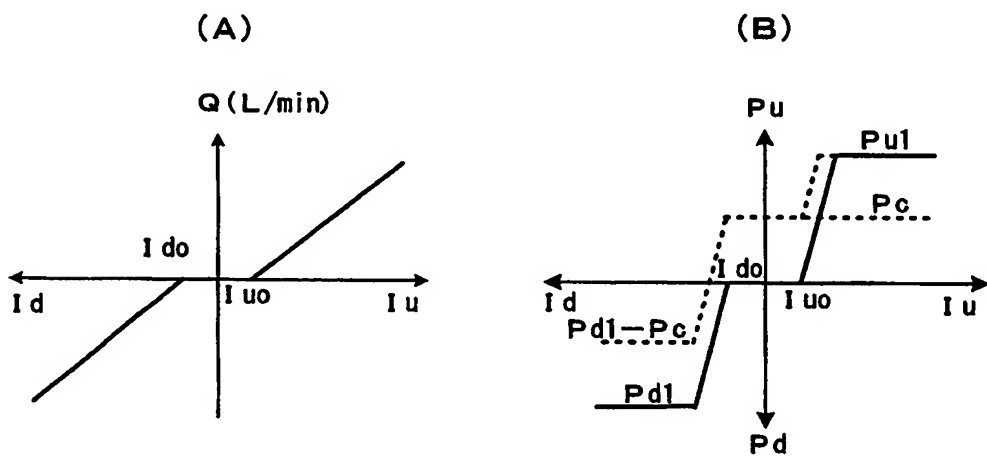
10…パワーローラ、12…トラニオン、14…偏心軸、16…油圧アクチュエータ、18…ピストン、20、22…油圧室、24、26…ポート、28…圧油源、30、32…油流制御弁、34…排油溜、36…給油取入れポート、38…給油取出しポート、40…排油取入れポート、42…排油取出しポート、44…弁ハウジング、46…弁スプール、48…圧縮コイルばね、50…電磁駆動装置、52…給油取入れポート、54…給油取出しポート、56…排油取入れポート、58…排油取出しポート、60…弁ハウジング、62…弁スプール、64…圧縮コイルばね、66…電磁駆動装置、68～90…油路、92…制御弁作動制御手段、94…サーボ弁、96…減圧油供給手段

【書類名】 図面

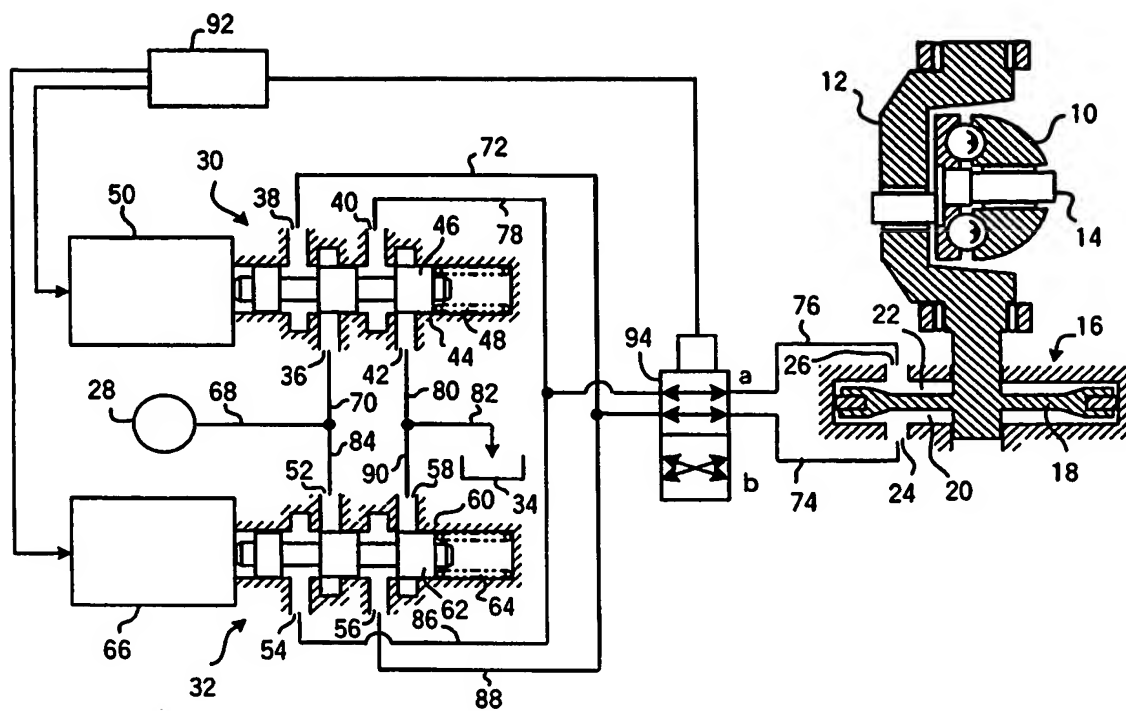
【図 1】



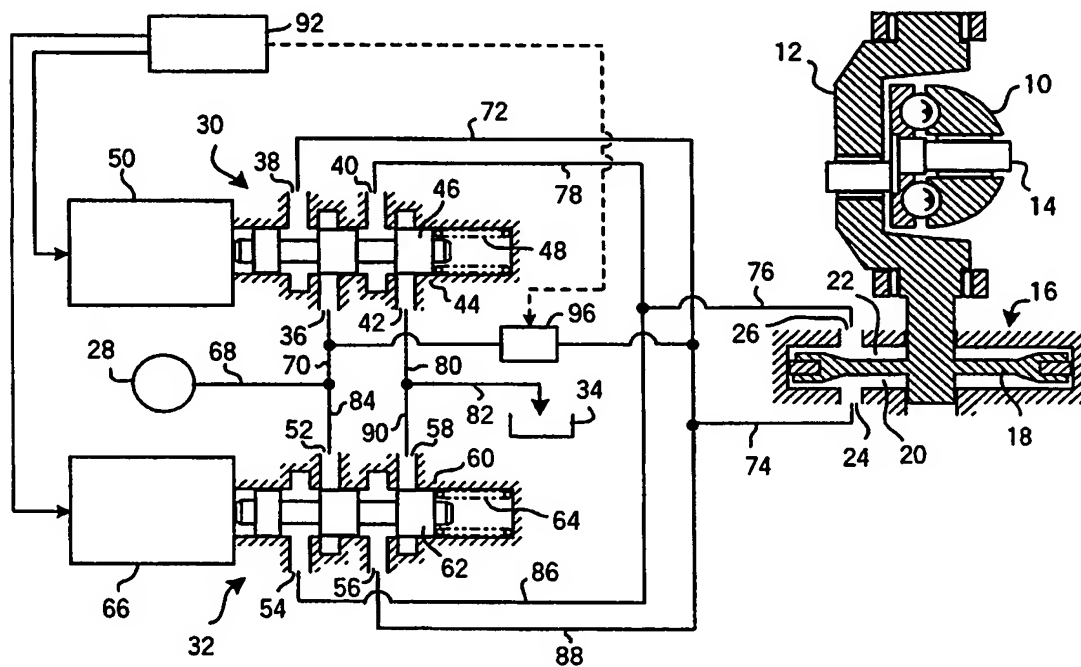
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 一对の対向する油圧室を有する油圧サーボ機構が4ポート型のサーボ弁により制御される場合に、サーボ弁のスティック等により制御性が失われる度合いを低減する。

【解決手段】 油圧サーボ機構の一对の対向する油圧室は、それぞれが圧油源からの油の供給を制御する油供給制御部と排油通路への導通を制御する油排出制御部とを有する二つの油流制御弁の一方により油を供給されまた油を排出され得るようになっており、油圧サーボ機構の作動状態の一方への変更は一方の油流制御弁により行なわれ、油圧サーボ機構の作動状態の他方への変更は他方の油流制御弁により行なわれるようにする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 2 7 6 5 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名 トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 2 7 6 5 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 6 0 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1

氏 名

株式会社豊田中央研究所